

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-304388

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl.

F25B 49/02

(21)Application number : 11-115902

(71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO LTD

(22)Date of filing : 23.04.1999

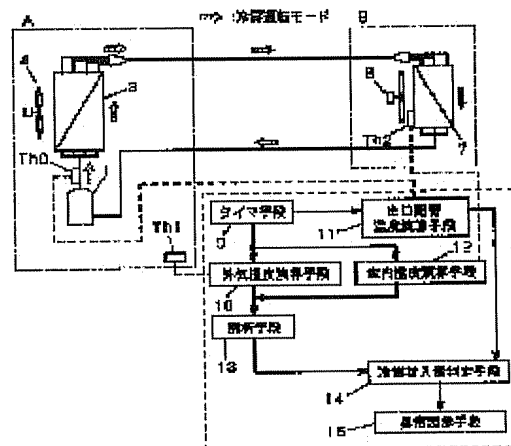
(72)Inventor : NISHIO YASUNORI
KURACHI MASAO

(54) AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deterioration of comfortableness and the breakage of a compressor due to the performance deterioration of an air conditioner by comparing the piping temperature near the outlet of the compressor when a refrigerant is insufficient while the conditioner is operated for cooling with the piping temperature near the output of the compressor at normal time calculated through cycle simulation and accurately discriminating the insufficiency of the enclosed quantity of the refrigerant under all conditions of installation based on the correlation between the compared results and the quantity of the refrigerant enclosed in a refrigerating cycle.

SOLUTION: An air conditioner is provided with an analyzing means 13 which simulates the refrigerating cycle characteristics of the air conditioner in a normal refrigerating cycle state at outdoor and indoor temperatures, an enclosed refrigerant quantity discriminating means 14 which discriminates the insufficiency of the enclosed quantity of the refrigerant based on the correlation between the piping temperature at the outlet of a compressor digitized by means of a temperature computing means 11 and the piping temperature at the outlet of the compressor at normal time calculated by means of the analyzing means 13, and a timer means 9 which periodically actuates the means 13 and 14. Therefore, the deterioration of comfortableness and the breakage of the compressor due to a decline in performance of the air conditioner can be prevented by accurately discriminating the insufficiency of the refrigerant under all conditions of installation.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-304388
(P2000-304388A)

(43)公開日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(51)Int.Cl.⁷

F 2 5 B 49/02

識別記号

5 2 0

F I

F 2 5 B 49/02

テーマコード*(参考)

5 2 0 C

5 2 0 D

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-115902

(22)出願日 平成11年4月23日(1999.4.23)

(71)出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72)発明者 西尾 安則

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(72)発明者 蔵地 正夫

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

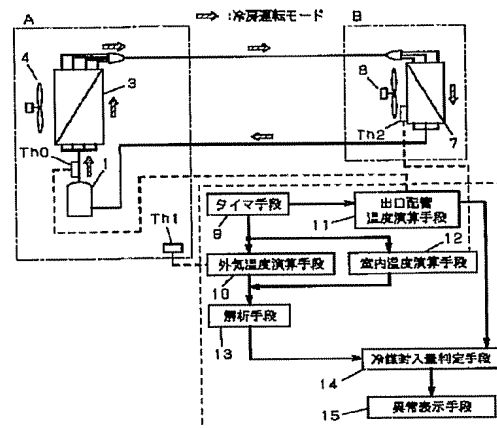
(54)【発明の名称】 空気調和装置

(57)【要約】

【課題】 従来の構成では、冷媒封入量不足を圧縮機出口配管温度と外気温度と冷媒量における実験値との相関関係を用いているため、例えば冷媒配管の長さの違いまたは運転馬力等の設置環境の違いによる冷媒封入量不足を正確に判定できない問題があった。

【解決手段】 外気温度と室内温度における冷凍サイクルの正常な状態の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする解析手段13と、温度演算手段11で数値化された圧縮機出口配管温度と解析手段13で算出された正常時の圧縮機出口配管温度と冷媒封入量の相関関係を基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段14と、これらの動作を定期的に実施するタイマ手段9を設けることで如何なる設置条件時においても冷媒の不足を精度良く判定し、能力低下による快適性の低下と圧縮機の破損を未然に防止する。

1 圧縮機
3 室外熱交換器
4 室外送風機
7 室内熱交換器
8 室内送風機
A 室外ユニット
B 室内ユニット
Th0 出口配管温度センサ
Th1 外気温度センサ
Th2 室内温度センサ



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、前記外気温度演算手段で数値化された外気温度と前記室内温度演算手段で数値化された室内温度とにおける冷凍サイクルの正常な状態の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションとする解析手段と、冷房運転中に、前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度と前記解析手段で算出された正常時の圧縮機出口配管温度と冷媒封入量の相関関係とを基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、冷媒不足異常を表示する異常表示手段とを備えた空気調和装置。

【請求項 2】 圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、所定時間の間に前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度の各数値を記憶すると共に、前記所定時間の間に記憶された前記圧縮機出口配管温度の各数値の平均値を算出するメモリ手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、前記外気温度演算手段で数値化された外気温度と前記室内温度演算手段で数値化された室内温度とにおける冷凍サイクルの正常な状態の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする解析手段と、冷房運転中に、前記メモリ手段で算出された前記圧縮機出口配管温度の平均値と前記解析手段で算出された正常時の圧縮機出口配管温度と冷媒封入量の相関関係とを基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、冷媒不足異常を表示する異常表示手段とを備えた空気調和装置。

【請求項 3】 圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、室内熱交換器を有する室内ユニットの入

口近傍の配管過冷度を検知する過冷却センサと、前記過冷却センサの出力信号を数値化する過冷却演算手段と、

冷房運転中に、前記過冷却演算手段で数値化された前記過冷却度と前記解析手段で算出された正常時の前記室内ユニットの入口近傍の配管過冷度と冷媒封入量の相関関係とを基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、

前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度を基に前記圧縮機の異常の有無を判定する異常判定手段と、

前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定した後、前期異常判定手段が前記圧縮機は正常と判定したときに冷媒不足異常を表示し、前期異常判定手段が前記圧縮機は異常と判定したときに圧縮機異常を表示する異常表示手段とを備えた空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷媒不足を検知する空気調和装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】空気調和装置の異常診断については、既にさまざまな開発がなされており、例えば、特開平 2-247442 号公報に示されているような空気調和装置の基本的な技術について以下述べる。

【0003】上記従来の空気調和装置は、図 9 に示すように、室内側には、室内温度を検出する室温センサ 1、試運転の指示を出す試運転スイッチ 2 が設けられ、室外側には、室外温度を検知する外気温度センサ 6、冷凍サイクルを構成する圧縮機 7 及び膨張弁 8、室外ファンモータ 10 と、圧縮機 7 による吐出ガスの温度を検知する吐出ガス温度センサ 9 とが設けられ、室温センサ 1 や吐出ガス温度センサ 9、外気温度センサ 6 の値から圧縮機 7、膨張弁 8、室外ファンモータ 10 を制御回路 12 で運転制御する。

【0004】以上のように構成された空気調和装置について、その動作を説明する。

【0005】冷房運転の場合、冷媒漏れが生じたときの吐出ガス温度のデータを実験値により求めた冷媒が減少すると吐出ガス温度が上昇する温度特性と比較することにより、冷媒封入量の適量、不適量を試運転時に判断する。さらに、外気温度の違いによる温度特性の違いを考慮することで、設置時の外気温度に応じた冷媒封入量の適量、不適量を判定を可能にする。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、冷媒封入量不足を吐出ガス温度と外気温度と冷媒量における実験値との相関関係を用いているため、例えば冷媒配管の長さの違いまたは運転馬力等の設

置環境の違いによる冷媒封入量不足を正確に判定できない問題があり、しかも試運転時に限るものであった。

【0007】本発明は上記課題に鑑み、冷房運転時における冷媒不足時の圧縮機出口近傍の配管温度とサイクルシミュレーションにより算出した正常時の圧縮機出口近傍の配管温度を比較し、比較結果と冷凍サイクルに封入された冷媒量との相関関係を基に、如何なる設置条件下においても精度良く冷媒封入量不足を判定し、能力低下による快適性の低下と圧縮機の破損を未然に防止することを目的としている。

【0008】また、冷媒不足判定時の圧縮機出口近傍の配管温度が、一定時間継続した場合のみ冷媒不足と判定することにより、冷媒不足判定における誤検知を防止することを目的としている。

【0009】また、冷媒不足時の室内ユニット入口近傍の配管における過冷却度と圧縮機出口近傍の配管温度とサイクルシミュレーションにより算出した正常時の過冷却度及び圧縮機出口配管温度とから冷媒不足と圧縮機の異常を判定し、圧縮機の故障を通知し、最悪、火災等による災害を防止することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、前記外気温度演算手段で数値化された外気温度と前記室内温度演算手段で数値化された室内温度とにおける冷媒サイクルの正常な状態の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする解析手段と、冷房運転中に、前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度と前記解析手段で算出された正常時の圧縮機出口配管温度と冷媒封入量の相関関係を基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、冷媒不足異常を表示する異常表示手段とを構成した。

【0011】これにより、如何なる設置環境下においても精度良く冷媒量不足を検知でき、能力低下による快適性の低下防止と圧縮機の破損を未然に防止することで修理コストの削減ができる。

【0012】また、本発明は、圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、所定時間の間に前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度の各数値を記憶すると共に、前記所定時間の間に記憶された前記圧縮機出口配管温度の各数値の平均値を算出するメモリ手段と、外気温度を

検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、前記外気温度演算手段で数値化された外気温度と前記室内温度演算手段で数値化された室内温度とにおける冷凍サイクルの正常な状態の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする解析手段と、冷房運転中に、前記メモリ手段で算出された前記圧縮機出口配管温度の平均値と前記解析手段で算出された正常時の圧縮機出口配管温度と冷媒封入量の相関関係を基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、冷媒不足異常を表示する異常表示手段とを構成した。

【0013】これにより、冷媒不足判定時の圧縮機の出口配管温度の上昇が、一定時間継続した場合のみ冷媒不足と判定する為、突発的な外乱による配管温度のイレギュラー検知を防ぎ、冷媒不足判定の誤検知を防止することができる。

【0014】また、本発明は、圧縮機の出口の配管温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、室内熱交換器を有する室内ユニットの入口近傍の配管過冷却度を検知する過冷却センサと、前記過冷却センサの出力信号を数値化する過冷却演算手段と、冷房運転中に、前記過冷却演算手段で数値化された前記過冷却度と前記解析手段で算出された正常時の前記室内ユニットの入口近傍の配管過冷却度と冷媒封入量の相関関係を基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度を基に前記圧縮機の異常の有無を判定する異常判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定した後、前期異常判定手段が前記圧縮機は正常と判定したときに冷媒不足異常を表示し、前期異常判定手段が前記圧縮機は異常と判定したときに圧縮機異常を表示する異常表示手段とを構成した。

【0015】これにより、冷媒不足時の室内ユニット入口近傍の配管における過冷却度と圧縮機の出口配管温度とサイクルシミュレーションにより算出した正常時の過冷却度及び圧縮機の出口配管温度とから冷媒不足と圧縮機の異常を判定し、圧縮機の故障を通知し、最悪、火災等による災害を防止できる。

【0016】

【発明の実施の形態】請求項 1 に記載の発明は、圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前

記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、前記外気温度演算手段で数値化された外気温度と前記室内温度演算手段で数値化された室内温度とにおける冷凍サイクルの正常な状態の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする解析手段と、冷房運転中に、前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度と前記解析手段で算出された正常時の圧縮機出口配管温度と冷媒封入量の相関関係とを基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、冷媒不足異常を表示する異常表示手段とからなり、冷房運転中、前記温度センサで検知された前記圧縮機の出口配管温度と、外気温度と室内温度を入力し前記空気調和装置の正常時の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする前記解析手段と、前記解析手段から得られた前記圧縮機の出口配管温度と、検知した配管温度と比較演算することで、外気温度の違いに依存することなく精度良く冷媒封入量の不足を判定し、前記圧縮機の破損前に使用者に異常の発生とサービスマンに適正な追加冷媒量を報知する作用を有する。

【0017】請求項2記載の発明は、圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、所定時間の間に前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度の各数値を記憶すると共に、前記所定時間の間に記憶された前記圧縮機出口配管温度の各数値の平均値を算出するメモリ手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、前記外気温度演算手段で数値化された外気温度と前記室内温度演算手段で数値化された室内温度とにおける冷凍サイクルの正常な状態の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする解析手段と、冷房運転中に、前記メモリ手段で算出された前記圧縮機出口配管温度の平均値と前記解析手段で算出された正常時の圧縮機出口配管温度と冷媒封入量の相関関係とを基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、冷媒不足異常を表示する異常表示手段とからなり、冷房運転中、前記圧縮機出口配管温度センサで検知された前記圧縮機出口近傍の配管温度の上昇が冷媒不足によるものか否かを判断するために、一定時間のあいだ前記圧縮機の出口配管温度を保管し、平均化することで、冷媒不足の誤検知を防止する作用を有する。

【0018】請求項3記載の発明は、圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、室内熱交換器を有する室内ユニットの入口近傍の配管過冷却度を検知する過冷却センサと、前記過冷却センサの出力信号を数値化する過冷却演算手段と、冷房運転中に、前記過冷却演算手段で数値化された前記過冷却度と前記解析手段で算出された正常時の前記室内ユニットの入口近傍の配管過冷却度と冷媒封入量の相関関係とを基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度を基に前記圧縮機の異常の有無を判定する異常判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定した後、前期異常判定手段が前記圧縮機は正常と判定したときに冷媒不足異常を表示し、前期異常判定手段が前記圧縮機は異常と判定したときに圧縮機異常を表示する異常表示手段とからなり、冷房運転時、前記出口配管温度センサで検知された前記圧縮機の出口配管温度と外気温度と室内温度を入力し、空気調和装置の正常時の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする前記解析手段と、前記解析手段から得られた前記室内ユニット入口近傍の配管過冷却度と、検知した配管過冷却度と比較演算することで、外気温度の違いに依存することなく精度良く冷媒封入量の不足を判定する。

【0019】更に冷媒不足時に配管過冷却度と圧縮機出口近傍の配管温度を比較し、圧縮機の異常を判定し異常を報知する作用を有する。

【0020】

【実施例】以下、本発明による空気調和装置の実施例について図面を参照しながら説明する。尚、従来と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0021】（実施例1）図1は、本発明の実施例1による空気調和装置の冷凍サイクル図である。図1中、黒抜き矢印は通常の冷房運転時の冷媒の流動方向を示す。図2は、同実施例のフローチャート、図3は同実施例の圧縮機出口温度と外気温度と冷媒量の関係を特性化した冷媒量特性図である。

【0022】本実施例の空気調和装置は、室外ユニットAと、室内ユニットBとから構成されている。

【0023】図1において、Aは、室外ユニットであり、圧縮機1、室外送風機4、室外熱交換器3とからなり、Bは室内ユニットであり、室内熱交換器7と、室内送風機8とから構成されており、圧縮機1、室外熱交換

器 3、室内熱交換器 7、圧縮機 1 を順次冷媒配管にて環状に接続して冷媒を循環させる冷房サイクルを形成している。

【0024】9 はタイマ手段であり冷房運転中、所定時間経過すると、空気調和装置の異常診断を開始する。T_{h0} は圧縮機の出口配管温度センサであり圧縮機 1 の出口配管近傍に設置されている。T_{h1} は外気温度センサであり室外ユニット A 内に設置されている。T_{h2} は室内温度センサであり室内ユニット B 内の室内熱交換器 7 の入口近傍に設置されている。

【0025】10 は外気温度演算手段であり、外気温度センサ T_{h1} からの信号から外気温度を数値化する。

【0026】11 は出口配管温度演算手段であり圧縮機 1 の出口配管温度センサ T_{h0} からの信号から圧縮機 1 の出口近傍冷媒配管の温度を数値化する。

【0027】12 は室内温度演算手段であり、室内温度センサ T_{h2} からの信号から室内温度を数値化する。

【0028】13 は解析手段であり、外気温度演算手段 10 からの外気温度と室内温度演算手段 12 からの室内温度を入力し、空気調和装置の正常時の能力、入力、循環量、温度、圧力、電流値等の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションすることで算出する。14 は冷媒封入量判定手段であり、解析手段 13 で得られた正常時の圧縮機出口配管温度と温度演算手段 11 で得られた検知時の圧縮機出口配管温度を比較演算し、比較結果と冷媒封入量の相関関係から冷媒封入量の不足を判定する。

【0029】15 は異常表示手段であり、冷媒不足異常を表示すると共に、追加時の冷媒の適量を表示させる。

【0030】以上の様に構成された空気調和装置について以下その動作について図 2 にフローチャート及び図 3 の冷媒量特性図を用いて説明する。

【0031】図 2 において STEP 0 では、空気調和装置において冷房通常運転を行う。STEP 1 では運転時間をタイマ手段 9 により積算する。

【0032】STEP 2 では、タイマ手段 9 により所定時間運転が継続されたと判断した場合、出口配管温度センサ T_{h0} からの信号をもとに圧縮機 1 の出口配管冷媒の温度を温度演算手段 11 にて温度値に数値化 (T = 8.5℃) する。

【0033】STEP 3 では、外気温度センサ T_{h1} からの信号をもとに外気温度を数値化 (T_O = 3.5℃) すると共に、室内温度センサ T_{h2} からの信号をもとに室内温度を数値化 (T_I = 2.7℃) する。

【0034】STEP 4 では、解析手段 13 により外気温度 T_O と室内温度 T_I から正常時の能力、入力、循環量、温度、圧力、電流値等の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする (例えば、サイクルシミュレーションによる圧縮機出口配管温度 T' = 10.5℃)。

【0035】STEP 5 では、解析手段 13 で得られた正常時の圧縮機出口配管温度 (T' = 10.5℃) と温度

演算手段 11 で得られた検知時の圧縮機出口配管温度 (T = 8.5) を比較演算し、比較結果と冷媒封入量の相関関係から冷媒封入量不足を判定する。

【0036】つまり、図 3 の冷媒量特性図から正常時の圧縮機の出口配管温度 T' に対し、検知における圧縮機の出口配管温度 T が (数 1) の場合、冷媒量不足と判断する。

【0037】

【数 1】

$$(T' - T) \geq \alpha$$

α : 所定温度

【0038】STEP 6 では、冷媒封入量判定手段 14 で判定された冷媒封入量が不足である場合、異常表示手段 15 にて異常の信号と冷媒不足量を報知する。

【0039】これらにより、如何なる設置環境下においても精度良く冷媒量不足を検知でき、能力低下による快適性の低下防止と圧縮機の破損を未然に防止することで修理コストの削減ができる。

【0040】(実施例 2) 次に、本発明の実施例 2 について図面を参照しながら説明するが、実施例 1 と同一構成部分については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0041】図 4 は、本発明の実施例 2 による空気調和装置の冷凍サイクル図である。図 4 中、黒抜き矢印は通常の冷房運転時の冷媒の流動方向を示す。図 5 は、同実施例のフローチャートである。

【0042】図 4 において、16 はメモリ手段であり、出口配管温度センサ T_{h0} からの信号を一定時間のあいだ保管し平均化する。

【0043】以上の様に構成された空気調和装置について以下その動作について図 5 のフローチャートを用いて説明する。

【0044】図 5 において STEP 8 では、STEP 2 で検知した圧縮機出口配管温度 T を一定時間保管し平均化する。

【0045】これらにより、冷媒不足判定時の圧縮機出口近傍の配管温度が、一定時間継続した場合のみ冷媒不足と判定する為、突発的な外乱による配管温度のイレギュラー検知を防ぎ、冷媒不足判定の誤検知を防止できる。

【0046】(実施例 3) 次に、本発明の実施例 3 について図面を参照しながら説明するが、実施例 1 と同一構成部分については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0047】図 6 は、本発明の実施例 3 による空気調和装置の冷凍サイクル図である。図 6 中、黒抜き矢印は通常の冷房運転時の冷媒の流動方向を示す。図 7 は、同実施例のフローチャート、図 8 は同実施例の圧縮機出口配管温度、外気温度、冷媒量の関係を特性化した冷媒量特

性図である。

【0048】図6において、Th3は室内ユニットBの入口近傍の配管過冷却度を検知する過冷却センサである。

【0049】17は過冷却演算手段であり過冷却センサTh3からの信号を数値化する。18は冷媒封入量判定手段であり、解析手段13で得られた正常時の室内ユニット入口配管の過冷却度と過冷却演算手段17で得られた検知時の室内ユニット入口配管の過冷却度を比較演算し、比較結果と冷媒封入量の相関関係から冷媒封入量の不足を判定する。

【0050】19は異常判定手段であり、冷媒封入量判定手段で判定された冷媒量が不足の場合のみ、圧縮機1の出口配管温度と室内ユニットBの入口過冷却度との相関関係から圧縮機の異常を判定する。

【0051】15は異常表示手段であり、冷媒の不足異常を表示すると共に、圧縮機の異常を表示させる。

【0052】以上の様に構成された空気調和装置について以下その動作について図7のフローチャートを用いて説明する。

【0053】図7においてSTEP9では、過冷却センサTh3からの信号をもとに室内ユニットBの入口過冷却度を数値化する（SC=1K）。STEP10では、解析手段13により外気温度TOと室内温度TIから正常時の能力、入力、循環量、温度、圧力、電流値等の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする（例えば、サイクルシミュレーションによる室内ユニットBの入口過冷却度SC'=5K）。

【0054】STEP11では、解析手段13で得られた正常時の過冷却度（SC'=5K）と検知時の過冷却度（SC=1K）を比較演算し、比較結果と冷媒封入量の相関関係から冷媒封入量不足を判定する。

【0055】つまり、図3の冷媒量特性図から正常時の過冷却度SC'に対し、検知における過冷却度Tが（数2）の場合、冷媒量不足と判断する。

【0056】

【数2】

$$(SC' - SC) \leq \alpha$$

α : 所定温度

【0057】STEP12では、冷媒封入量判定手段14で判定された冷媒封入量が不足である場合、圧縮機出口配管温度Tが所定値以上（T=105℃）で圧縮機1は正常と判定し、圧縮機出口配管温度Tが所定値以下（T=95℃）の場合、圧縮機1異常と判定する。

【0058】STEP13では、異常表示手段15にて冷媒不足異常の信号と冷媒不足量と圧縮機1の異常の有無を報知する。

【0059】これらにより、冷媒不足時における圧縮機の異常の有無を判別でき、最悪、圧縮機が原因の火災等

による災害を防止できる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明は、圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、前記外気温度演算手段で数値化された外気温度と前記室内温度演算手段で数値化された室内温度とにおける冷凍サイクルの正常な状態の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする解析手段と、冷房運転中に、前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度と前記解析手段で算出された正常時の圧縮機出口配管温度と冷媒封入量の相関関係とを基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、冷媒不足異常を表示する異常表示手段とを備えたことにより、如何なる設置環境下においても精度良く冷媒量不足を検知でき、能力低下による快適性の低下防止と圧縮機の破損を未然に防止することで修理コストの削減ができる。

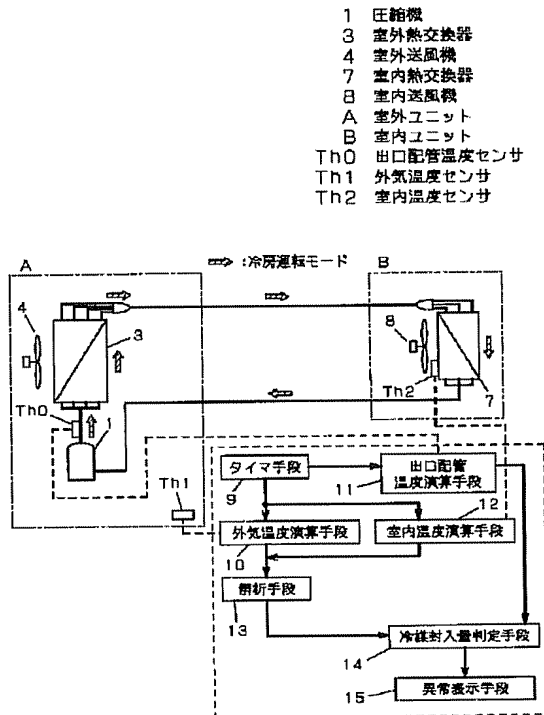
【0061】また、請求項2記載の発明は、圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、所定時間の間に前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度の各数値を記憶すると共に、前記所定時間の間に記憶された前記圧縮機出口配管温度の各数値の平均値を算出するメモリ手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、前記外気温度演算手段で数値化された外気温度と前記室内温度演算手段で数値化された室内温度とにおける冷凍サイクルの正常な状態の冷凍サイクル特性をサイクルシミュレーションする解析手段と、冷房運転中に、前記メモリ手段で算出された前記圧縮機出口配管温度の平均値と前記解析手段で算出された正常時の圧縮機出口配管温度と冷媒封入量の相関関係とを基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、冷媒不足異常を表示する異常表示手段とを備えたことにより、冷媒不足判定時の圧縮機出口近傍の配管温度が、一定時間継続した場合のみ冷媒不足と判定する為、突発的な外乱による配管温度のイレギュラー検知を防ぎ、冷媒不足判定の誤検知を防止できる。

【0062】また、請求項3記載の発明は、圧縮機の出口配管の温度を検知する出口配管温度センサと、前記出

口配管温度センサの出力信号を数値化する出口配管温度演算手段と、外気温度を検知する外気温度センサと、前記外気温度センサの出力信号を数値化する外気温度演算手段と、室内温度を検知する室内温度センサと、前記室内温度センサの出力信号を数値化する室内温度演算手段と、冷房運転中に、室内熱交換器を有する室内ユニットの入口近傍の配管過冷却度を検知する過冷却センサと、前記過冷却センサの出力信号を数値化する過冷却演算手段と、冷房運転中に、前記過冷却演算手段で数値化された前記過冷却度と前記解析手段で算出された正常時の前記室内ユニットの入口近傍の配管過冷却度と冷媒封入量の相関関係とを基に冷媒封入量の不足を判定する冷媒封入量判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定したときに、前記出口配管温度演算手段で数値化された前記圧縮機出口配管温度を基に前記圧縮機の異常の有無を判定する異常判定手段と、前記冷媒封入量判定手段が冷媒封入量の不足を判定した後、前期異常判定手段が前記圧縮機は正常と判定したときに冷媒不足異常を表示し、前期異常判定手段が前記圧縮機は異常と判定したときに圧縮機異常を表示する異常表示手段とを

【図面の簡単な説明】

【図 1】



* 【図 1】 本発明による空気調和装置の実施例 1 の冷凍サイクル図

【図 2】 同実施例の空気調和装置のフローチャート

【図 3】 同実施例の空気調和装置の冷媒量特性図

【図 4】 本発明による空気調和装置の実施例 2 の冷凍サイクル図

【図 5】 同実施例の空気調和装置のフローチャート

【図 6】 本発明による空気調和装置の実施例 3 の冷凍サイクル図

10 【図 7】 同実施例の空気調和装置のフローチャート

【図 8】 同実施例の空気調和装置の冷媒量特性図

【図 9】 従来例の空気調和装置の冷凍サイクル図

【符号の説明】

1 圧縮機

3 室外熱交換器

4 室外送風機

7 室内熱交換器

8 室内送風機

A 室外ユニット

B 室内ユニット

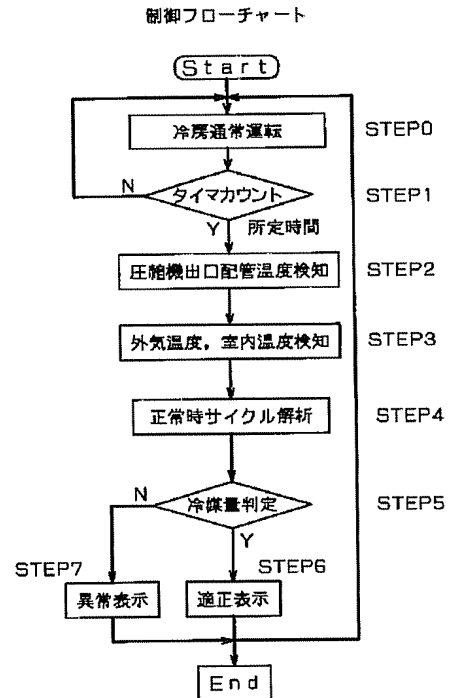
Th 0 出口配管温度センサ

Th 1 外気温度センサ

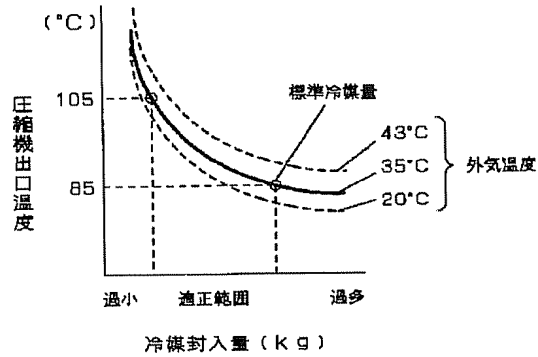
Th 2 室内温度センサ

Th 3 過冷却センサ

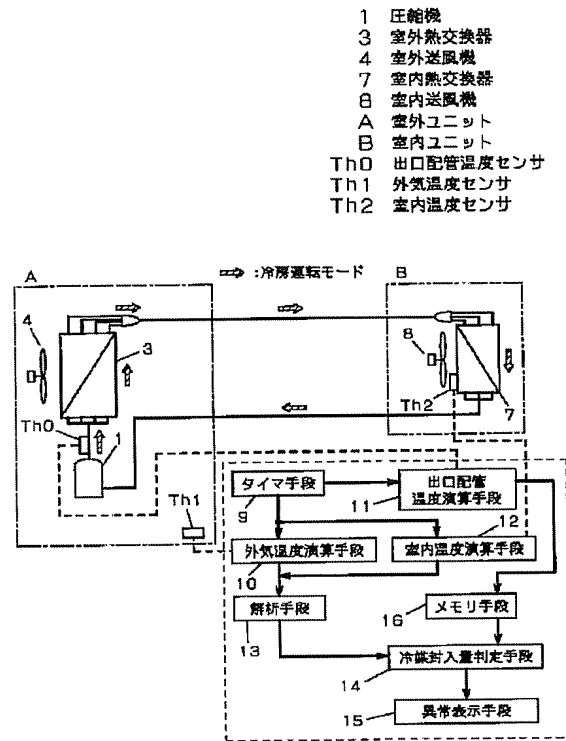
【図 2】



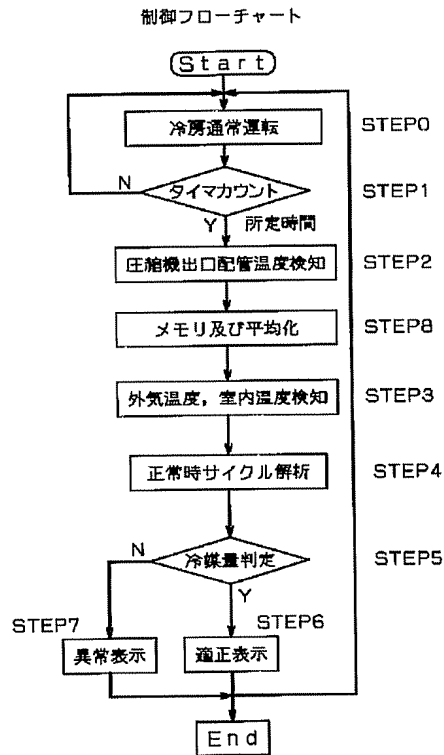
【図3】



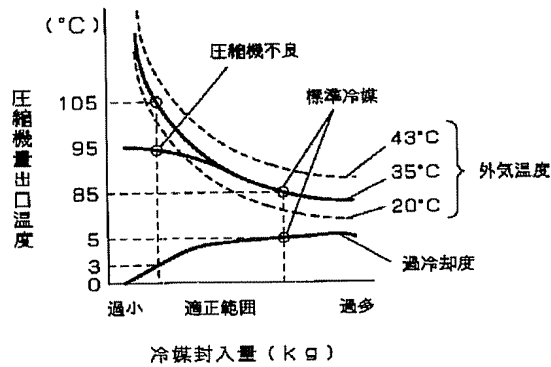
【図4】



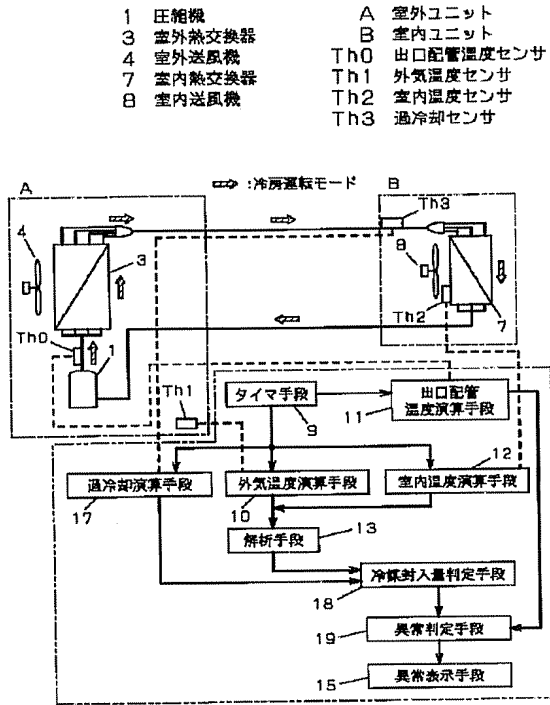
【図5】



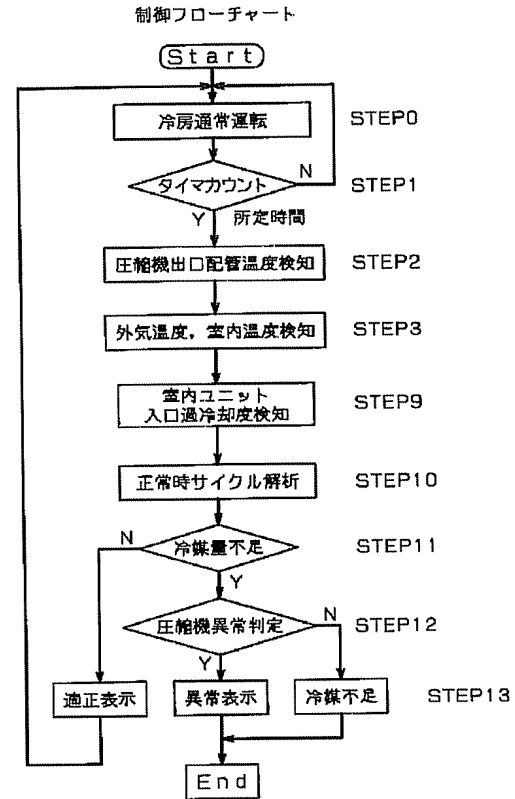
【図8】



【図6】



【図7】



【図9】

